



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 560841

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.07.75 (21) 2153745/33

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 05.08.77. Бюллетень № 21

(45) Дата опубликования описания 09.08.77

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

С 03 В 37/02

(53) УДК 666.189.  
.212(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Ю. С. Торопов, Г. А. Такенс, Д. С. Рутман, А. Ф. Маурин,  
С. Ю. Плижер, Д. К. Саттаров и С. С. Сафиуллина

(71) Заявитель

### (54) ПЕЧЬ ДЛЯ ВЫТЯГИВАНИЯ ВОЛОКНА ИЗ ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ

1

2

Изобретение относится к области производства стекла и предназначено для вытягивания оптического волокна из тугоплавких материалов, например из кварцевого стекла.

Известна печь для вытягивания волокна с нагревателями в виде стержней из карборунда, дисилицида молибдена или металлической спирали [1].

Существующие печи обеспечивают получение температуры 1000-1400 °С.

Наиболее близким к изобретению решением является печь для выработки волокна, содержащая электронагреватель, токопроводящие электроды, устройство предварительного нагрева и кольцевой холодильник [2].

Эта печь обеспечивает достижение температуры до 2000 °С, но является безградиентной по высоте.

Целью изобретения является создание по высоте печи температурного градиента до 50-500 °С/см.

Достигается это тем, что нагреватели выполняют в виде вогнутого снаружи с

отверстием по центру тела вращения, образованного поверхностями вращения второго порядка с общими продольной и поперечной осями и цилиндрической поверхностью, и двумя плоскостями, параллельными плоскости поперечных осей поверхностей вращения, а кольцевой холодильник установлен внутри нагревателя у выходного отверстия.

При этом печь может быть дополнительно снабжена отражающим экраном, установленным между нагревателем и холодильником и выполненным из тугоплавких керамических материалов, например из двуокиси циркония. Кроме того, нагреватель может быть выполнен составным из колец, а также в виде одного тела вращения, образованного двумя поверхностями вращения второго порядка с различной крутизной в точках, равноотстоящих вверх и вниз от плоскости поперечных осей для каждой поверхности соответственно.

На чертеже схематически изображена предложенная печь в разрезе.

В центре печи расположен высокотемпературный электронагреватель 1 из двуокиси циркония. К верхней и нижней торцевой поверхности электронагревателя 1 керамическими корундовыми кольцами 2 прижаты платиновые кольца 3 токоподводящих к циркониевому электронагревателю электродов. Вокруг корундовых колец 2 установлено теплоотводящее холодильное устройство 4. Устройство предварительного разогрева циркониевого электронагревателя 1 выполнено в виде полого защитного теплоизоляционного стакана 5 из высокоогнеупорной керамики на основе высокоогнеупорных окислов циркония, иттрия, алюминия, цирконатов, внутрь которого вмонтирован спиральный электронагреватель 6 из жаропрочного сплава. Снизу печи внутри циркониевого нагревателя установлен кольцевой холодильник 7 с регулируемым или воздушным охлаждением.

Между внешней поверхностью холодильника 7 и циркониевым нагревателем 1 расположен керамический отражательный экран 8 из тугоплавких материалов, например, двуокиси циркония, окиси иттрия, бериллия, алюминия, предназначенный для защиты приэлектродной части нагревателя 1 от сильного охлаждения кольцевым холодильным устройством 7.

Температурный градиент по высоте печи до 500°С обеспечивается специальными профильными циркониевыми электронагревателями 1 с двусторонним токоотводом, а также установлением у выходного отверстия внутри нагревателя кольцевого холодильного устройства 7 с регулируемым теплоотводом.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Печь для вытягивания волокна из тугоплавких материалов, преимущественно

кварцевого стекла, содержащая высокотемпературный электронагреватель, токопроводящие электроды, устройство предварительного нагрева и кольцевой холодильник, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения создания по высоте печи температурного градиента до 500-500°С/см, нагреватель выполнен в виде вогнутого снаружи с отверстием по центру тела вращения, образованного поверхностями вращения второго порядка с общими продольной и поперечной осями и цилиндрической поверхностью и двумя плоскостями, параллельными плоскости поперечных осей поверхностей вращения, а кольцевой холодильник установлен внутри нагревателя у выходного отверстия.

2. Печь по п. 1, отличающаяся тем, что она снабжена отражающим экраном, установленным между нагревателем и холодильником и выполненным из тугоплавких керамических материалов.

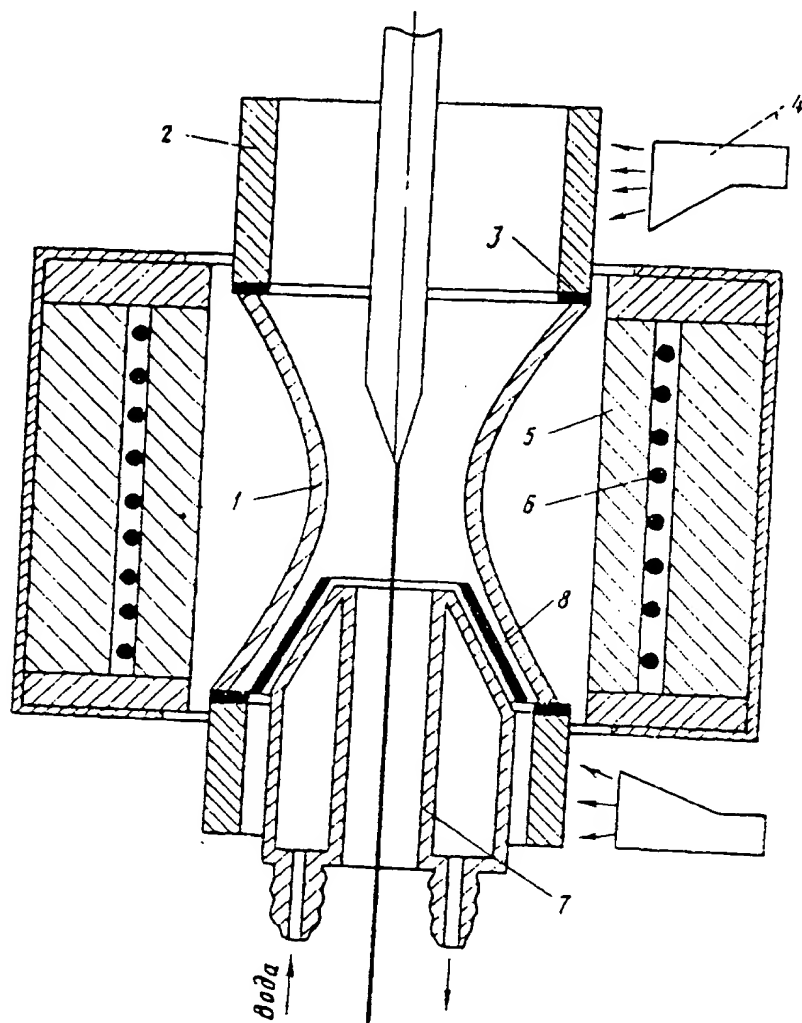
3. Печь по п. 1, отличающаяся тем, что нагреватель выполнен составным из колец.

4. Печь по п. 1, отличающаяся тем, что нагреватель выполнен в виде полого тела вращения, образованного двумя поверхностями вращения второго порядка с различной крутизной в точках, равноотстоящих вверх и вниз от плоскости поперечных осей для каждой поверхности соответственно.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Капани Н. Волоконная оптика. М., Мир, 1969, с. 138-141.

2. Патент США № 3155759, кл. 13-25, 1964 (прототип).



Составитель С. Орлов  
 Редактор И. Квачадзе Техред А. Богдан Корректор М. Демчик  
 Заказ 1642/135 Тираж 580 Подписано  
 Издательство Государственного комитета Совета Министров СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

**SPECIFICATION OF AN INVENTION**  
**for an Inventor's Certificate**

(11) **560841**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> C 03 B 37/02  
(53) UDC 666.189.212(088.8)  
(61) Additional to Inventor's Certificate -  
(22) Filed 09.07.75 (21) 2153745/33  
with incorporation of Application No. -  
(23) Priority -  
(43) Published 05.06.77 Bulletin No. 21  
(45) Date specification published 09.08.77

---

(72) Inventors Yu.S. Toropov, G.A. Taksis, D.S. Rutman,  
A.F. Maurin, S.Yu. Pliner, D.K. Sattarov  
and S.S. Safiulina  
(71) Applicant -

---

(54) FURNACE FOR DRAWING FIBRE  
FROM REFRACTORY MATERIAL

The invention relates to the field of glass production and is intended for drawing optical fibre from refractory materials, such as quartz glass.

A known furnace for drawing fibre has heaters in the form of rods of carborundum, molybdenum disilicide or metal coil [1].

Existing furnaces allow temperatures of 1000-1400°C to be obtained.

The solution closest to the invention is a furnace for the manufacture of fibre which includes an

electrical heater, electrically conductive electrodes, a preheating device and an annular cooler [2].

This furnace allows temperatures of up to 2000°C to be achieved, but is gradient-free over height.

The object of the invention is to create a temperature gradient of 50-500°C/cm over the height of the furnace.

This is achieved in that the heater is made in the form of a body of rotation which is externally concave and has an aperture through the centre, and is formed by second-order surfaces of rotation with common longitudinal and transverse axes and a cylindrical surface, and by two planes parallel to the plane of the transverse axes of the surfaces of rotation, while the annular cooler is mounted within the heater at the exit orifice.

The furnace may be fitted additionally with a reflective screen, mounted between the heater and the cooler and made of refractory ceramic materials, for example of zirconium dioxide. Furthermore, the heater may be made composite, formed by rings, and also in the form of a hollow body of rotation, formed by two second-order surfaces of rotation with differing inclination at points equidistantly spaced above and below the plane of the transverse axes for each surface respectively.

The drawing illustrates the proposed furnace schematically, in cross-section.

High-temperature electrical heater 1, of zirconium dioxide, is located in the centre of the furnace. Platinum-rhodium rings 3 of electrodes supplying current to the zirconium electrical heater are clamped against the upper and lower end surfaces of electrical heater 1 by ceramic corundum rings 2. Heat-removing cooling device 4 is mounted around corundum rings 2. The device for preheating zirconium electrical heater 1

is made in the form of a hollow protective thermally insulating casing 5 of highly refractive ceramic based on highly refractive oxides of zirconium, yttrium, aluminium, and zirconates, within which is mounted electrical heater coil 6 of high-temperature alloy. At the bottom of the furnace, annular cooler 7 with controllable or air cooling is mounted within the zirconium heater.

Ceramic reflective screen 8, made of refractory materials, for example zirconium dioxide, or oxides of yttrium, beryllium or aluminium, is located between the outer surface of cooler 7 and zirconium heater 1 to protect the part of heater 1 adjacent to the electrode against severe cooling by annular cooling device 7.

A temperature gradient of up to 500°C over the height of the furnace is provided by specially shaped zirconium electrical heaters 1 with bilateral terminals, and also by mounting annular cooling device 7 with controllable heat removal within the heater at the exit orifice.

#### C l a i m s

1. Furnace for drawing fibre of refractory materials, particularly quartz glass, including a high-temperature electrical heater, electrically conductive electrodes, a preheating device and an annular cooler, characterized in that, with the object of ensuring creation of a temperature gradient of 50-500°C over the height of the furnace, the heater is made in the form of a body of rotation which is externally concave and has an aperture through the centre, and is formed by second-order surfaces of rotation with common longitudinal and transverse axes and a cylindrical surface, and by two planes parallel to the plane of the transverse axes of the surfaces of rotation, while the

annular cooler is mounted within the heater at the exit orifice.

2. Furnace according to Claim 1, characterized in that it is fitted with a reflecting screen, mounted between the heater and the cooler and made of refractory ceramic materials.

3. Furnace according to Claim 1, characterized in that the heater is made composite, formed by rings.

4. Furnace according to Claim 1, characterized in that the heater is made in the form of a hollow body of rotation, formed by two second-order surfaces of rotation with differing inclination at points equidistantly spaced above and below the plane of the transverse axes for each surface respectively.

Sources of information considered in the examination:

1. Kapani N. Volokonnaya optika [Fibre optics]. Moscow, Mir, 1969, pp. 138-141.

2. U.S. Patent No. 3155759, cl. 13-25, 1964 (prototype).

